# TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA E ULTRASSONOGRAFIA PARA O DIAGNÓSTICO DE INFECÇÃO POR SARS-COV-2

**Maio/2020**

**Departamento de Gestão e Incorporação de Tecnologias e Inovação em Saúde – DGITIS/SCTIE**

## NOTA TÉCNICA

**ASSUNTO**: utilização de tomografia computadorizada e ultrassonografia para o diagnóstico de infecção por SARS-CoV-2.

**1. OBJETIVO**: apresentar revisão rápida da literatura sobre a eficácia e segurança comparativa da tomografia computadorizada e da ultrassonografia no diagnóstico de infecção por SARS-CoV-2.

### 2. INTRODUÇÃO

De acordo com o conhecimento atual, a transmissão do SARS-CoV-2 ocorre principalmente pelo contato com gotículas pulverizadas no ar emitidas por pacientes infectados sintomáticos. Entretanto, os pacientes assintomáticos no período de incubação – que pode variar entre 2,1 a 11,1 dias – também podem transmitir o vírus. Esse período de incubação relativamente longo é problemático e impacta as medidas de contenção da pandemia, de forma que a prospecção de métodos diagnósticos precisos, rápidos e convenientes é fundamental(1).

A infecção pelo vírus SARS-CoV-2 pode se manifestar de forma leve, mas também de forma grave e crítica, o que inclui pneumonia grave, Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG), sepse e choque séptico. O reconhecimento precoce de casos suspeitos permite que se iniciem em tempo oportuno as medidas de prevenção e controle da doença. Em indivíduos com manifestações severas, o tempo até identificação diagnóstica tem importância para o planejamento e o início da implementação de medidas de suporte, assim como para a rápida admissão ou referenciamento para a unidade de terapia intensiva. Em indivíduos com manifestações mais moderadas da doença, a hospitalização pode não ser necessária, com exceção dos casos em que se suspeite da possibilidade de rápida deterioração.

Uma vez que as alterações pulmonares características da doença podem ter início antes das manifestações clínicas, tem se postulado que os pacientes sejam, quando possível, examinados por tomografia computadorizada como método diagnóstico inicial, até que os resultados do teste diagnóstico molecular (RT-PCR) estejam disponíveis.

Entretanto, para qualquer estágio da doença, o alto contágio relacionado à infecção e o risco de se transportar pacientes instáveis com hipóxia e problemas hemodinâmicos podem ser limitações importantes para a ampla utilização da tomografia computadorizada como teste diagnóstico para triagem.

Recentemente, tem se avaliado a ultrassonografia pulmonar como exame diagnóstico alternativo à Tomografia Computadorizada (TC) em função da possibilidade de uso no leito de internação, de transporte do equipamento, de realização de repetidos testes para acompanhamento, da ausência de radiação e do baixo custo. De fato, o uso de equipamentos

portáteis pode ser de grande benefício em determinadas condições e tipos de serviço em que se encontram os pacientes, vide a agilidade do procedimento e obtenção dos resultados, assim como a diminuição do risco de transporte de pacientes internados em unidades de terapia intensiva com ou sem oxigenação extracorpórea.

Postula-se que a ultrassonografia pulmonar tem acurácia semelhante à tomografia computadorizada para o diagnóstico de pneumonia, processos intersticiais, efusões pleurais e pneumotórax. Além disso, a ultrassonografia demonstrou ser útil na reavaliação contínua dos pacientes sem que estes sejam expostos à radiação desnecessariamente, o que configura um impacto positivo no planejamento das medidas de cuidado e tratamento.

Até o presente momento, o teste de transcrição reversa seguido de reação em cadeia da polimerase em tempo real (RTq-PCR) é considerado o padrão-ouro para o diagnóstico de infecção por SARS-CoV-2. Entretanto, especialmente nos estágios iniciais da doença, foi associado a uma alta taxa de falsos negativos e a um tempo de espera considerável entre a realização do teste e a divulgação os resultados. Dessa maneira, estimula-se a busca por formas complementares de diagnóstico capazes de acelerar e aperfeiçoar a resposta à infecção. Nesse cenário, os exames radiológicos têm se consolidado como ferramentas diagnósticas suplementares de grande valor, com destaque para a tomografia computadorizada.

O objetivo desta nota técnica é avaliar, por meio de análise descritiva de estudos provenientes da literatura médica, a eficácia e a segurança comparativa entre os exames ultrassonográficos e tomográficos para o diagnóstico de infecção por SARS-CoV-2.

## 3. METODOLOGIA

### Pergunta de pesquisa

A pergunta de pesquisa foi elaborada segundo a estratégia PICO para balizar uma busca estruturada na literatura médica.

P: Indivíduos com suspeita de Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG) causada por SARS-CoV-2

I: Ultrassonografia

C: Tomografia computadorizada

O: Sem restrições

Segundo os elementos apresentados para a construção da estratégia elaborou-se a seguinte pergunta de pesquisa: **Em indivíduos com suspeita de Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG) causada por SARS-CoV-2 a ultrassonografia é eficaz e segura quando comparada à tomografia computadorizada para a confirmação de casos?**

### Bases de dados utilizadas e estratégias de busca

Foi conduzida uma busca estruturada em 08 de maio de 2020 nas seguintes bases de dados: Pubmed; Nice Evidence; Cochrane; Trip database. Com exceção daqueles utilizados para a busca na base *Nice Evidence*, não foram utilizados filtros na busca. Além disso, somente foram considerados os estudos redigidos em inglês, português ou espanhol. As estratégias de busca e o número de registros recuperados estão descritos no **Quadro 1**.

**Quadro 1** – Bases pesquisadas, estratégias de busca e registros recuperados

| Base de dados | Estratégia de busca | Resultados |
|---|---|---|
| Pubmed | (("Ultrasonography"[Mesh]) OR "Ultrasonics"[Mesh] OR ultrason* or ultrasound* or echotomograph* or echo tomograph* or echograph* or sonograph* or ultra sound or acoustic) and ("Tomography"[Mesh] or Tomograph* or planigraphy or "x-ray computed tomography" or "Compute* tomography" or "spiral computed tomography" or "computed tomography scan" or "ct scan" or "computer assisted tomography" or "ct xray" or "ct scan" or "cat scan" or "ct spiral" or "ct helical") and ("COVID-19" [Supplementary Concept] or "covid-19" or "covid 19" or "SARS-CoV-2" or "2019-nCoV" or "2019 novel coronavirus" or "novel coronavirus") | 15 – 08/05/2020. Sem filtros |
| Nice evidence | ("covid 19" or "covid-19" or "SARS CoV 2" or "2019 nCoV" or "2019 novel coronavirus" or "novel coronavirus") and (Ultrasonography OR Ultrasonics) and ("Tomography" or "x-ray computed tomography" or "Computed tomography" or "computed tomography scan" or "computer assisted tomography") | 75 – 08/05/2020. Filtros: "guidance"; "secundary evidence" (systematic review; evidence summaries); "primary research"; "ongoing trials". |
| Cochrane | "covid 19" or "covid-19" or "SARS CoV 2" or "2019 nCoV" or "2019 novel coronavirus" or "novel coronavirus" | 5 – 08/05/2020. Busca em título, resumo e descritores |
| Trip database | (("Ultrasonography" OR "Ultrasonics" OR ultrason* or ultrasound* or echotomograph* or echo tomograph* or echograph* or sonograph* or ultra sound or acoustic) and ("Tomography" or Tomograph* or planigraphy or "x-ray computed tomography" or "Compute* tomography" or "spiral computed tomography" or "computed tomography scan" or "ct scan" or "computer assisted tomography" or "ct xray" or "ct scan" or "cat scan" or "ct spiral" or "ct helical") and ("COVID-19" or "covid-19" or "covid 19" or "SARS-CoV-2" or "2019-nCoV" or "2019 novel coronavirus" or "novel coronavirus") | 14 – 08/05/2020. Sem filtro |
| **TOTAL** | | **109** |

### Critérios de inclusão e de seleção

Os estudos incluídos neste estudo tratavam da avaliação de ultrassonografia e tomografia como exames diagnósticos em indivíduos suspeitos de infecção por SARS-CoV-2.

### Seleção das evidências

Foram identificadas ao total 109 referências com as estratégias descritas. Destas, 34 foram selecionadas para leitura e, por fim, foram incluídas 10 no presente estudo.

## 4. SÍNTESE DOS RESULTADOS

O delineamento de estudo desejável para se comparar exames diagnósticos é o estudo controlado randomizado. Nesse tipo de investigação, os efeitos em saúde em desfechos clínicos relevantes advindos da realização desses exames podem ser comparados em dois grupos de indivíduos por meio de uma medida de associação. Ainda quando não há estudos em que se avaliem desfechos clínicos, é aceitável que sejam comparadas, por estudo controlado randomizado e como desfechos substitutos, as acurácias desses exames em relação ao padrão-ouro ou a um exame já estabelecido para o diagnóstico da doença.

A utilização da acurácia dos exames como desfecho substituto tem valor prático quando há tratamentos comprovadamente efetivos disponíveis para a doença ou quando a realização do novo exame reduz a ocorrência de eventos adversos, diminui a ansiedade ou melhora o bem-estar do paciente pela possibilidade de gerar informações mais precisas sobre o prognóstico da doença. A acurácia se refere ao nível de precisão do teste em classificar corretamente os indivíduos entre os que têm ou não uma doença ou condição clínica. O pressuposto, ou inferência, é que quanto melhor a acurácia, melhor será o impacto em desfechos em saúde relevantes em função da diminuição esperada de resultados falsos positivos e negativos e do aumento correspondente em verdadeiros negativos e positivos.

Entre os estudos recuperados para inclusão nessa revisão, não há estudos controlados randomizados em que se comparem os efeitos em desfechos em saúde ou mesmo a acurácia do exame de ultrassonografia em relação ao de tomografia computadorizada para diagnóstico de infecção por SARS-CoV-2. Também não foram identificados estudos observacionais em que esses exames diagnósticos fossem comparados em grupos distintos de pacientes.

Vale reforçar que o padrão-ouro para o diagnóstico de infecção por SARS-CoV-2 é o exame de detecção de material genético viral por reação em cadeia da polimerase (RT-PCR). Entretanto, na maioria dos casos, o tempo necessário para que se obtenham os resultados desses exames não é compatível com a necessidade de rápido planejamento do cuidado a que deve ser submetido o paciente e a equipe de profissionais de saúde que o assiste, principalmente em casos graves. Outra questão importante a respeito do teste de RT-PCR é que alguns deles estão associados a uma alta taxa de falsos negativos, principalmente em estágios iniciais da doença.

Nesse contexto, os exames de imagem do pulmão ou do tórax, entre outros métodos, são utilizados como ferramentas complementares no diagnóstico de infecção por SARS-CoV-2. Os principais estudos em que se avalia a utilidade de exames de imagem como ferramenta diagnóstica auxiliar para COVID-19 são revisões narrativas de séries de casos, estudos observacionais retrospectivos e relatos de casos. Em alguns desses estudos primários sistematizados nessas revisões, comparam-se os achados radiológicos advindos da realização de tomografia computadorizada e ultrassom em pequenos grupos de pacientes com diagnóstico confirmado por RT-PCR de infecção por SARS-CoV-2. Contudo, a comparação entre os achados radiológicos obtidos por tomografia e ultrassonografia feita nesses estudos utiliza os pacientes como seus próprios controles, inexistindo estudos com grupos controles separados.

Atualmente, entre os exames de imagem de pulmão ou tórax avaliados para utilização em diagnóstico de infecção por SARS-CoV-2, a tomografia computadorizada (TC) é o mais consolidado na prática clínica e o que está relacionado a evidências mais robustas. Os estudos que avaliam a ultrassonografia, para essa doença, são mais escassos e com pequena casuística.

Entre os estudos incluídos nas revisões, há pelo menos 30, entre séries e relatos de casos e estudos observacionais retrospectivos, com um número de pacientes superior a 3.000 ao total e que avaliam os achados tomográficos em indivíduos com infecção por SARS-CoV-2 confirmada por RT-PCR. Em um estudo com 1.014 indivíduos, as taxas de resultados positivos para SARS-CoV-2 foram de 59% (601/1014) para RT-PCR e de 88% (888/1014) para TC. Em comparação com o RT-PCR, identificou-se para a TC uma sensibilidade de 97% (IC 95%; 95-

98%), especificidade de 25% (IC 95%; 22-30%) e acurácia de 68% (IC 95%; 65-70%). A taxa de falsos-positivos é relevante (baixa especificidade), com 52% de 308 indivíduos verdadeiros negativos por RT-PCR recebendo resultados positivos por TC[1-3].

Em indivíduos submetidos à tomografia computadorizada, identificou-se um padrão consistente entre os estudos avaliados de achados tomográficos em até 98% dos indivíduos investigados, inclusive para subgrupos em diferentes estágios da doença. O achado predominante é a opacidade em vidro fosco, geralmente bilateral (60%), multifocal, multilobar com consolidações[1] menores em regiões periféricas (subpleurais), em região posterior ou em ambas, principalmente nos lobos inferiores. Nos estágios iniciais da doença, foram identificadas áreas na periferia pulmonar com opacidade em vidro fosco com consolidação parcial no centro. Em estágios intermediários, a pavimentação em mosaico[2] é também observada. Áreas maiores de opacidade e consolidações foram observadas em indivíduos com formas mais severas da doença. Outros achados tomográficos comuns foram: espessamento de septos interlobulares[3], broncograma aéreo[4], bronquiectasias de tração[5], sinal do halo[6] e sinal do halo invertido[7], envolvimento periférico e subpleural e espessamento pleural. Em crianças, o principal achado tomográfico foi o sinal de halo de opacidade em vidro fosco circundando áreas de consolidação [1-3].

As áreas com opacidade em vidro fosco tendem a aumentar em número e tamanho e progressivamente se transformar em consolidações pulmonares multifocais e espessamento septal nas formas intermediárias da doença. Áreas com consolidações e fibrose pulmonar são

---

[1] Consolidação pulmonar é um sinal de doenças respiratórias caracterizada por substituição do ar alveolar por líquido prejudicial (como transudato, exsudato ou tecido conjuntivo), lesionando a área.

[2] O padrão de pavimentação em mosaico é caracterizado por opacidades em vidro fosco difusas no parênquima pulmonar, associadas a espessamento de septos inter e intralobulares. As principais doenças que cursam com esse padrão podem ser divididas em agudas e crônicas; associando-se à evolução temporal os dados clínicos e radiológicos, geralmente se consegue chegar a um diagnóstico etiológico específico. As causas de padrão de pavimentação em mosaico com evolução crônica na TC são principalmente as pneumonias intersticiais.

[3] O espessamento de septos interlobulares pode ser liso, irregular (espiculado) ou nodular. O espessamento liso é o mais comum e menos específico, podendo ser observado em um número grande de doenças venosas, linfáticas ou infiltrativas, sendo a mais comum delas o edema pulmonar. O espessamento irregular traduz basicamente fibrose intersticial e é visto em doenças fibrosantes pulmonares; em geral, não é o padrão predominante, e sim um achado associado a outros padrões de fibrose.

[4] O broncograma aéreo geralmente é visto em pneumonia. Nesta situação, os espaços alveolares ao redor dos brônquios são preenchidos por secreção e formam esse contraste entre as densidades ar e água (seta). Porém, ele pode também pode ser encontrado no edema pulmonar, nos infartos pulmonares e em algumas lesões pulmonares crônicas.

[5] É um marcador de gravidade e quando ela ocorre durante a evolução de certas doenças, principalmente fibrose pulmonar idiopática. Ele significa que essa enfermidade já se encontra adiantada em seu curso natural, pois a destruição e desorganização do tecido pulmonar pela fibrose leva ao surgimento das bronquiectasias de tração. Em suma, quanto mais grave o quadro, maior o surgimento dessas bronquiectasias.

[6] O sinal do halo é um achado tomográfico não específico, caracterizado pela presença de um halo de opacidade em vidro fosco circundando um nódulo ou, menos frequentemente, uma massa ou uma área de consolidação arredondada.

[7] O sinal do halo invertido é um sinal tomográfico pulmonar definido como uma área focal arredondada com atenuação em vidro fosco circundada por um anel de consolidação completo ou parcial. Esse sinal foi inicialmente descrito como relativamente específico de pneumonia criptogênica em organização (PCO).

considerados marcadores de doença avançada, tendo essa última importante papel prognóstico[1-3].

Em uma análise com foco em indivíduos assintomáticos, identificou-se que nem todos apresentam achados tomográficos típicos, mas quando estes estão presentes, não há diferença nos padrões descritos para indivíduos sintomáticos já diagnosticados por RT-PCR[1-3].

A opacidade em vidro fosco é um achado frequente na tomografia computadorizada de alta resolução do tórax e é interpretado como um aumento do coeficiente de atenuação do parênquima dos pulmões, mas que não apaga as marcas broncovasculares. De forma isolada tem caráter inespecífico e a associação com outros achados radiológicos, clínicos e anatomopatológicos deve ser considerada para uma interpretação diagnóstica mais correta. Do ponto de vista patológico, sabe-se que o referido achado pode ser causado por preenchimento ou colapso parcial dos alvéolos, por espessamento intersticial, por aumento do volume sanguíneo capilar, ou por expiração normal. Considera-se que esse padrão possa ser encontrado nas fases agudas ou crônicas de uma série de doenças que comprometem o interstício e/ou os alvéolos de formas diferentes. A extensão, distribuição, forma de apresentação e associação com outros achados tomográficos são condições que, quando associadas à clínica, podem caracterizar doenças específicas em determinadas fases do seu curso[4].

Identificou-se uma correlação entre os achados tomográficos em indivíduos diagnosticados com SARS-CoV-2 e mortalidade em um estudo com 27 indivíduos. Segundo o estudo, seria possível prever a mortalidade com uma sensibilidade de 85,6% e uma especificidade de 84,5%, de acordo com os resultados advindos dos exames tomográficos[5].

Dessa forma, identifica-se a tomografia computadorizada como um exame complementar útil no diagnóstico de COVID-19, que gera achados radiológicos consistentes em grande casuística de pacientes e tem alta sensibilidade para detecção da doença. Outro aspecto importante é a definição de padrões tomográficos que têm boa correlação com os estágios de severidade da doença, destacando-se aí papel em seu prognóstico.

A utilidade da ultrassonografia como exame de imagem diagnóstico em indivíduos infectados por SARS-CoV-2 foi avaliada em seis estudos: três relatos de casos, um estudo observacional retrospectivo e duas séries de casos, cujos participantes totalizaram 93 indivíduos. Em nenhum dos estudos avaliaram-se a sensibilidade, a especificidade ou a

acurácia do método em relação ao diagnóstico por RT-PCR em indivíduos com infecção por SARS-CoV-2[(1-3)(6-8)].

Os achados ultrassonográficos observados nos estudos com maior casuística são: espessamento irregular da pleura; presença de vários padrões de linhas B[8] como coalescentes, focais e multifocais em função do espessamento de septos interlobulares ou opacidades, sem obscurecer as margens brônquicas e vasculares, com distribuição bilateral; consolidações em uma variedade de padrões, entre as quais são incluídas as pequenas com distribuição multifocal, não-translobares e translobares com broncogramas aéreos móveis ocasionais; aparecimento de linhas A[9] durante a fase de recuperação; e efusões pleurais mais incomuns. Foi possível também correlacionar os achados típicos de diferentes estágios da doença com a severidade do dano pulmonar e a presença de comorbidades. Os padrões predominantes dos achados que se caracterizam por graus variáveis de síndrome intersticial e consolidações alveolares se correlacionam com a severidade do dano pulmonar[(6-8)].

Nos estudos em que os participantes foram também submetidos à tomografia computadorizada, observou-se uma boa correlação entre os achados radiológicos provenientes das duas técnicas. Os achados tomográficos identificados nesses indivíduos foram típicos de infecção por SARS-CoV-2, tais como a opacidade em vidro fosco bilateral e a pavimentação em mosaico. A organização de pneumonia detectada por ultrassonografia foi confirmada por TC em todos os participantes[(6-11)].

Em dois relatos de casos com gestantes, a utilização de ultrassonografia demonstrou ser útil para o diagnóstico de infecção por SARS-CoV-2 e obteve boa correlação com diagnóstico por RT-PCR e tomografia computadorizada.

É importante incluir a informação de que o feixe de ultrassom não penetra nos pulmões. Dessa forma, por meio da técnica, é possível explorar somente a linha pleural e os achados porventura presentes nessa região. Os principais parâmetros observáveis são as linhas A e B, de forma que estas últimas se correlacionam com os diversos graus de aeração

[8] As linhas B são verticais, perpendiculares ao eco pleural e com origem nele. Possuem pequenas dimensões, com aspecto em cauda de cometa, representando os septos interlobulares. São bem definidas, movendo-se juntamente da linha pleural, por meio da respiração, e apagando as linhas A. A linha B representa o preenchimento de um septo interlobular ou intralobular, podendo, então, em linhas gerais, ser encontradas em edemas pulmonares ou intersticiopatias. Quando a linha B fica espessa, no formato de um feixe de várias linhas B agrupadas, contíguas, é chamada de "linha B coalescente", que, por sua vez, representa o vidro fosco encontrado na periferia dos pulmões em tomografias computadorizadas de alta resolução.

[9] As linhas A são verificadas abaixo do eco pleural. São linhas horizontais paralelas e equidistantes ao mesmo tempo, e representam artefatos de reverberação. Encontram-se habitualmente em indivíduos saudáveis e podem ser apagadas (pelas linhas B) ou mesmo realçadas (quando houver peneumotórax).

pulmonar. Um aumento no número de linhas B se correlaciona com aumento na quantidade de líquido extravascular presente nesse órgão. Dessa forma, o exame diagnóstico por ultrassonografia pulmonar não detecta lesões ou alterações patológicas em regiões pulmonares mais profundas. Isso porque, para serem detectadas, precisam se estender até a superfície pleural. A tomografia computadorizada é necessária para detectar alterações patológicas que não se estendem até a superfície pleural.

Em revisões narrativas em que se avaliam os estudos sobre a utilização de ultrassonografia no diagnóstico de infecção por SARS-CoV-2, recomenda-se que mais estudos sejam realizados em indivíduos com a doença para que se estabeleça uma correlação entre os achados característicos nesses pacientes e o diagnóstico por RT-PCR. Postula-se também que é necessário que se estabeleçam, de forma mais robusta, para a ultrassonografia, os achados patognomônicos indicativos da doença[9-11].

Os estudos incluídos nesta nota técnica são apresentados em detalhes no **Quadro 2**.

**Quadro 2** – Detalhamento dos estudos incluídos na nota técnica

| Estudo (autores, ano, local) | Delineamento | Tecnologias avaliadas | Principais resultados | Estudos primários avaliados |
|---|---|---|---|---|
| Zhang *et al.*, 2020 (abril), China (1) | Revisão narrativa | Tomografia computadorizada (TC), ultrassom pulmonar (US) para diagnóstico de infecção por SARS-CoV-2. | 1. Identificação de padrão consistente de achados tomográficos em até 98% dos indivíduos investigados, inclusive para subgrupos em diferentes estágios da doença. O achado predominante é a opacidade em vidro fosco, geralmente bilateral. Em indivíduos com a forma menos avançada da doença, foram identificadas áreas na periferia pulmonar com opacidade em vidro fosco com consolidação parcial no centro. Áreas maiores de opacidade e consolidações foram observadas em indivíduos com formas mais severas da doença.<br>2. Em um estudo com 1.014 indivíduos, as taxas de resultados positivos para SARS-CoV-2 foram de 59% (601/1014) para RT-PCR e de 88% (888/1014) para TC.<br>3. Em comparação com o RT-PCR, identificou-se para a TC uma sensibilidade de 97% (IC 95%, 95-98%); especificidade de 25% (IC 95% 22-30%) e acurácia de 68% (IC 95% 65-70%).<br>4. A taxa de falsos positivos é relevante (baixa especificidade), com 52% de 308 indivíduos verdadeiros negativos por RT-PCR recebendo resultados positivos por CT.<br>5. Os achados ultrassonográficos entre 20 diagnosticados por RT-PCR para SARS-CoV-2 foram consistentes entre os indivíduos, mas não restritos ao espessamento da linha pleural com irregularidades.<br>6. Em um estudo com 12 indivíduos diagnosticados com SARS-CoV-2 por RT-PCR, identificou-se uma forte correlação entre os achados provenientes de US com aqueles derivados da TC. | 1. Li; Xia 2020 (março, n=51) somente TC em indivíduos com diagnóstico positivo de SARS-CoV-2 por RT-PCR (observacional retrospectivo).<br>2. Huang *et al.*,2020 (janeiro, n=41) somente TC em indivíduos com diagnóstico positivo de SARS-CoV-2 por RT-PCR (observacional retrospectivo).<br>3. Xu *et al.*, 2020 (março, n=50) somente TC em indivíduos com diagnóstico positivo de SARS-CoV-2 por RT-PCR (observacional retrospectivo).<br>4. Ai *et al.*, 2020 (fevereiro, n=1.014) somente TC em indivíduos com diagnóstico positivo de SARS-CoV-2 por RT-PCR (observacional retrospectivo).<br>5. Poggiali *et al.*, 2020 (março, n=12). Ultrassom pulmonar e TC em indivíduos com diagnóstico positivo para SARS-CoV-2 por RT-PCR (série de casos).<br>6. Peng *et al.*, 2020 (março, n=20) US e CT em indivíduos com diagnóstico positivo para SARS-CoV-2 por RT-PCR (série de casos) |
| Hu; Wang, 2020 (abril), China (2) | Revisão narrativa | Tomografia computadorizada (TC), ultrassom pulmonar (US) para diagnóstico de | 1. Identificação de padrão consistente de achados tomográficos que se descrevem como opacidade em vidro fosco bilateral, multifocal, multilobar com consolidações em regiões periféricas (subpleurais), em região posterior ou em ambas, principalmente nos lobos inferiores. | Somente TC em indivíduos com diagnóstico positivo de SARS-CoV-2 por RT-PCR:<br><br>1. Shi *et al.*, 2020 (fevereiro, n-=81). |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | infecção por SARS-CoV-2. | 2. Outros achados tomográficos comuns foram: esspessamento de septos interlobulares, pavimentação em mosaico, broncograma aéreo, bronquiectasis de tração, sinal do halo e sinal do halo invertido, envolvimento periférico e subpleural e espessamento pleural.<br>3. Em crianças, o principal achado tomográfico foi o sinal de halo de opacidade em vidro fosco circundando áreas de consolidação.<br>4. Os autores sugerem que o ultrassom pode ser uma alternativa diagnóstica à TC. | 2. Liu *et al.*, 2020 (fevereiro, n=5)<br>3. Fang *et al.*, 2020 (fevereiro, n=51)<br>4. Shi *et al.*, 2020 (fevereiro, n-=51)<br>5. Ai *et al.*, 2020 (fevereiro, n=1.014)<br>6. Shan *et al.*, 2020 (fevereiro, n=21)<br>7. Xu *et al.*, 2020 (fevereiro, n=90)<br>8. Pan *et al.*, 2020 (fevereiro, n=63)<br>9. Pan *et al.*, 2020 (fevereiro, n=21)<br>10. Yoon *et al.*, 2020 (fevereiro, n=9)<br>11. Bernheim *et al.*, 2020 (fevereiro, n=121)<br>12. Li *et al.*, 2020 (março, n=5) (crianças)<br>13. Xu *et al.*, 2020 (fevereiro, n=50)<br>14. Yang *et al.*, 2020 (abril, n=85)<br>15. Hu *et al.*, 2020 (março, n=24)<br>16. Cheng *et al.*, 2020 (março, n=11)<br>17. Xiong *et al.*, 2020 (fevereiro, n=42)<br>18. Li; Xia 2020 (março, n=51)<br>19. Zhou *et al.*, 2020 (março, n=62)<br>20. Han *et al.*, 2020 (fevereiro, n=108)<br>21. Shao *et al.*, 2020 (fevereiro, n=20) (crianças)<br>22. Qin *et al.*, 2020 (fevereiro, n=4)<br>23. Liu *et al.*, 2020 (março, n=15) (gestantes)<br>24. Zhao *et al.*, 2020 (fevereiro, n=101)<br>25. Wang *et al.*, 2020 (fevereiro, n=90)<br>26. Dai *et al.*, 2020 (fevereiro, n=6)<br><br>Somente US em indivíduos com diagnóstico positivo de SARS-CoV-2 por RT-PCR:<br><br>1. Buonsenso *et al.*, 2020 (março, n=1) |
| Duclos *et al.*, 2020 (abril), França. (6) | Relato de caso | Tomografia computadorizada de baixa dose e ultrassom | Homem de 54 anos com diagnóstico positivo para SARS-CoV-2 por RT-PCR. Os exames de imagem foram realizados consecutivamente. Segundo os autores, os achados advindos das duas técnicas de imagem foram considerados similares em termos da localização de áreas pulmonares comprometidas e em relação ao padrão da doença panrenquimatosa pulmonar. | - |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Dong *et al.*, 2020 (abril), China. (3) | Revisão narrativa | Tomografia computadorizada (TC), ultrassom pulmonar (US) para diagnóstico de infecção por SARS-CoV-2. | 1. Características típicas dos achados tomográficos em indivíduos diagnosticados com SARS-CoV-2: o mais comum e prematuro é a opacidade em vidro fosco, com ou sem consolidação, distribuído em vários lobos, geralmente na parte periférica. Esse achado é acompanhado por sinal do halo, espessamento vascular, pavimentação em mosaico ou broncograma aéreo.<br>1.1. As áreas com opacidade em vidro fosco tendem a aumentar em número e tamanho e progressivamente se transformar em consolidações pulmonares multifocais e espessamento septal nas formas intermediárias da doença. Áreas com consolidações e fibrose pulmonar são considerados marcadores de doença avançada, tendo essa última importante papel prognóstico.<br>1.2. A distribuição desses achados é tipicamente bilateral.<br>2. Características típicas dos achados em indivíduos assintomáticos: nem todos os pacientes assintomáticos apresentam achados tomográficos típicos, mas quando estes estão presentes, não há diferença nos padrões descritos para indivíduos sintomáticos já diagnosticados por RT-PCR.<br>3. Uso da ultrassonografia: segundo os autores, a ultrassonografia pode ser utilizada, como uma primeira abordagem para o rastreamento de pacientes de baixo risco; e para o diagnóstico de casos suspeitos em serviços de emergência, estratificação para fins de prognóstico e monitoramento da evolução da doença. Achados característicos parecem ser consistentes entre pacientes diagnosticados, mas com baixa casuística. Pode ser uma alternativa importante em gestantes e crianças. Contudo, destacam-se a falta de diretrizes metodológicas e a excessiva dependência da experiência do operador. | Somente TC em indivíduos com diagnóstico positivo de SARS-CoV-2 por RT-PCR:<br><br>1. Guan *et al.*, 2020 (fevereiro, n-=1.099).<br>2. Shi *et al.*, 2020 (fevereiro, n-=81).<br>3. Peng *et al.*, 2020 (fevereiro, n-=138).<br>4. Bernheim *et al.*, 2020 (fevereiro, n=121).<br>5. Zhao *et al.*, 2020 (fevereiro, n=101).<br>6. Bai et al, 2020 (março, n=219).<br>7. Zhu et al., 2020 (março, n=116).<br>8. Li et al., 2020 (maio, n=83)<br>9. Liu *et al.*, 2020 (março, n=59) (inclui gestantes e crianças)<br>10. Shan *et al.*, 2020 (fevereiro, n=21)<br>11. Han *et al.*, 2020 (fevereiro, n=108)<br>12. Xu *et al.*, 2020 (fevereiro, n=50)<br>13. Wu *et al.*, 2020 (fevereiro, n=80)<br>14. Huang *et al.*,2020 (janeiro, n=41)<br>15. Shi et al., 2020 (fevereiro, n-=51)<br>16. Zhou et al., 2020 (março, n=62)<br>17. Hao; Li, 2020 (março, n=1)<br>18. Fang *et al.*, 2020 (fevereiro, n=51)<br>19. Hu *et al.*, 2020 (março, n=24)<br>20. Ling *et al.*, 2020 (maio, n=295)<br><br>Ultrassom e TC em indivíduos com diagnóstico positivo de SARS-CoV-2 por RT-PCR:<br><br>1. Poggiali *et al.*, 2020 (março, n=12).<br>2. Kalafat et al., 2020 (abril, n=1).<br>3. Peng *et al.*, 2020 (março, n=20).<br><br>Somente US em indivíduos com diagnóstico positivo de SARS-CoV-2 por RT-PCR:<br><br>1. Buonsenso *et al.*, 2020 (março, n=1) |
| Neri *et al.*, 2020 (abril). Sociedade Italiana de Radiologia | Revisão narrativa/painel de especialistas | Tomografia computadorizada (TC), ultrassom | 1. Identificou-se uma correlação entre os achados tomográficos em indivíduos diagnosticados com SARS-CoV-2 e mortalidade em estudo conduzido com 27 indivíduos. | 1. Ai *et al.*, 2020 (fevereiro, n=1.014)<br>2. Bai *et al.*, 2020 (março, n=219).<br>3. Li; Xia 2020 (março, n=51) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Intervencionista, Itália. (5) | | pulmonar (US) para diagnóstico de infecção por SARS-CoV-2. | Segundo o estudo, seria possível prever a mortalidade com uma sensibilidade de 85,6% e uma especificidade de 84,5%.<br>2. A Sociedade não recomenda a TC para rastreamento, mas como método diagnóstico suplementar em indivíduos sintomáticos (devido à baixa especificidade do método).<br>3. Recomenda a ultrassonografia como método e acompanhamento, que pode ser especialmente utilizado para a avaliar a efetividade das manobras de pronação e supinação. | 4. Yuan *et al.*, 2020 (fevereiro, n=27)<br>5. Pontet *et al.*, 2019 (n=80)<br>6. Peng *et al.*, 2020 (março, n=20). |
| Liu *et al.*, 2020 (abril). Colegiado Norte-Americano de Médicos Socorristas. Estdos Unidos.(9) | Revisão narrativa/painel de especialistas | Tomografia computadorizada (TC), ultrassom pulmonar (US) para diagnóstico de infecção por SARS-CoV-2. | 1. A TC é o exame de imagem mais sensível para a avaliação do envolvimento pulmonar em indivíduos com SARS-CoV-2. Os achados tomográficos característicos foram encontrados em 97% dos indivíduos diagnosticados com a doença.<br>2. Mais estudos são necessários para que se clarifiquem as associações entre os achados em ultrassonografia e a presença e o prognóstico da doença, além do impacto em desfechos de importância para saúde. | - |
| Moore; Gardiner, 2020 (março). Reino Unido (10) | Revisão narrativa | Tomografia computadorizada (TC), ultrassom pulmonar (US) para diagnóstico de infecção por SARS-CoV-2. | 1. Não recomenda o uso de ultrassom no diagnóstico de SARS-CoV-2, uma vez que, apesar da alta sensibilidade e especificidade para detectar achados indicativos de doença pulmonar, é necessário que mais estudos sejam realizados em indivíduos com a doença para que se estabeleça uma correlação entre achados característicos nesses pacientes e o diagnóstico por RT-PCR. É necessário que se estabeleçam, de forma mais robusta, os achados patognomônicos indicativos da doença. Recomenda a técnica para acompanhamento dos indivíduos em UTI.<br>2. Recomenda o uso de TC como ferramenta auxiliar no diagnóstico de SARS-CoV-2 em conjunto com RT-PCR e avaliação clínica. | - |
| Lomoro *et al.*, 2020 (março). Itália. (7) | Estudo observacional retrospectivo (n=58). Homens e mulheres sintomáticos com diagnóstico confirmado de SARS-CoV-2 por | Tomografia computadorizada (TC), ultrassom pulmonar (US) e radiografia para diagnóstico de infecção por SARS-CoV-2. | 1. Em relação aos achados ultrassonográficos, em todos os casos (n=22) foi identificada a presença de vários tipos de linhas B como confluentes, focais e multifocais em função do espessamento de septos interlobulares ou opacidades, sem obscurecer as margens brônquicas e vasculares, com distribuição bilateral. Consolidações foram observadas em seis indivíduos (27,3%) e espessamento da linha pleural em 3 (13,6%).<br>2. Em 17 dos 22 indivíduos, obteve-se também resultados | - |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | RT-PCR. | | para TC. Os achados tomográficos foram consistentes com os ultrassonográficos, apresentando-se principalmente como opacificação em vidro fosco e consolidações. | |
| Kalafat *et al.*, 2020 (abril). Turquia. (8) | Relato de caso. Gestante de 32 anos com 35 semanas de gravidez. | Tomografia computadorizada (TC) e ultrassom pulmonar (US) para diagnóstico de infecção por SARS-CoV-2. | 1. Ultrassonografia realizada antes do resultado do RT-PCR com achados indicativos de pneumonia viral: espessamento de linhas B bilateralmente localizadas nos segmentos basais posteriores do pulmão.<br>2. Os achados tomográficos foram consistentes com os ultrassonográficos e caracterizados por opacidades em vidro fosco nos segmentos basais posteriores do pulmão e padrão em mosaico. | - |
| Vetrugno *et al.*, 2020 (março). Itália. (11) | Série de casos. | Ultrassom pulmonar (US) para diagnóstico de infecção por SARS-CoV-2. | 1. Os autores afirmam não terem identificado, de forma inequívoca, achados característicos nas ultrassonografias que pudessem ser patognomônicos para infecção por SARS-CoV-2.<br>2. Identificaram, entretanto, a ultrassonografia como um exame com potencial para utilização em acompanhamento dos pacientes, porque pode ser utilizado repetidamente. No contexto do estudo com duração de dois meses e meio pôde-se observar uma redução no número de TCs e radiografias realizadas em função do acompanhamento com ultrassonografia. | - |

## 5. CONCLUSÕES

Atualmente, não há estudos em que sejam comparados de forma adequada os desfechos em saúde decorrentes da realização ou a acurácia dos exames de ultrassonografia pulmonar e tomografia computadorizada do tórax para diagnóstico de infecção por SARS-CoV-2. Dessa forma, não é possível emitir recomendações baseadas em evidências em que se indique a utilização prioritária de um em relação ao outro.

Entretanto, dado que o padrão-ouro para o diagnóstico de infecção por SARS-CoV-2 é o RTq-PCR, identificou-se um número razoável de estudos – em sua maioria relatos de casos – em que se avalia a utilização de tomografia computadorizada em mais de 3.000 indivíduos. Com isso, foi possível identificar um padrão consistente de achados tomográficos nos participantes dos estudos avaliados, inclusive, esses achados permitem distinguir entre diferentes estágios de evolução da doença.

Em relação ao RT-PCR, a tomografia computadorizada demonstrou ter alta sensibilidade para a detecção de casos de COVID-19, Contudo, apresentou uma especificidade inaceitavelmente baixa, de forma que os resultados advindos desses exames devem ser confirmados por RT-PCR. Os poucos estudos em que se avaliam a ultrassonografia são relatos de casos com baixo número de participantes. Identifica-se uma boa correlação entre esses exames, mas o número de pacientes é ainda muito pequeno para que se façam recomendações definitivas. Além disso, por meio do exame de ultrassonografia, não é possível avaliar estruturas pulmonares mais profundas, uma vez que o alcance do exame se restringe às áreas próximas à pleura. Dessa forma, neste momento, não se recomenda a substituição da tomografia computadorizada por ultrassonografia para o diagnóstico de infecção por SARS-CoV-2.

## 6. REFERÊNCIAS


1. Wan DY, Luo XY, Dong W, Zhang ZW. Current practice and potential strategy in diagnosing COVID-19. Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2020 Apr;24(8):4548-4553. doi: 10.26355/eurrev_202004_21039. Review. PubMed PMID: 32374007.
2. Hu L, Wang C. Radiological role in the detection, diagnosis and monitoring for the coronavirus disease 2019 (COVID-19). Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2020 Apr;24(8):4523-4528. doi: 10.26355/eurrev_202004_21035. Review. PubMed PMID: 32373990.
3. Dong D, Tang Z, Wang S, Hui H, Gong L, Lu Y, Xue Z, Liao H, Chen F, Yang F, Jin R, Wang K, Liu Z, Wei J, Mu W, Zhang H, Jiang J, Tian J, Li H. The role of imaging in the detection and management of COVID-19: a review. IEEE Rev Biomed Eng. 2020 Apr 27. doi: 10.1109/RBME.2020.2990959. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 32356760.
4. Santos, Maria Lúcia de Oliveira, Marchiori, Edson, Vianna, Alberto Domingues, Souza Jr., Arthur Soares, & Moraes, Heleno Pinto de. (2003). Opacidades em vidro fosco nas doenças pulmonares difusas: correlação da tomografia computadorizada de alta resolução com a anatomopatologia. *Radiologia Brasileira*, *36*(6), 329-338. https://doi.org/10.1590/S0100-39842003000600003
5. Neri E, Miele V, Coppola F, Grassi R. Use of CT and artificial intelligence in suspected or COVID-19 positive patients: statement of the Italian Society of Medical and Interventional Radiology. Radiol Med. 2020 Apr 29. doi: 10.1007/s11547-020-01197-9. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 32350794; PubMed Central PMCID: PMC7189175. 6. Duclos G, Lopez A, Leone M, Zieleskiewicz L. "No dose" lung ultrasound correlation with "low dose" CT scan for early diagnosis of SARS-CoV-2 pneumonia. Intensive Care Med. 2020 May 4. doi: 10.1007/s00134-020-06058-7. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 32367166; PubMed Central PMCID: PMC7196630.
6. Lomoro P, Verde F, Zerboni F, Simonetti I, Borghi C, Fachinetti C, Natalizi A, Martegani A. COVID-19 pneumonia manifestations at the admission on chest ultrasound, radiographs, and CT: single-center study and comprehensive radiologic

literature review. Eur J Radiol Open. 2020;7:100231. doi: 10.1016/j.ejro.2020.100231. Epub 2020 Apr 4. PubMed PMID: 32289051; PubMed Central PMCID: PMC7129441.

7. Kalafat E, Yaprak E, Cinar G, Varli B, Ozisik S, Uzun C, Azap A, Koc A. Lung ultrasound and computed tomographic findings in pregnant woman with COVID-19. Ultrasound Obstet Gynecol. 2020 Apr 6. doi: 10.1002/uog.22034. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 32249471.
8. Liu RB, Tayal VS, Panebianco NL, Tung-Chen Y, Nagdev A, Shah S, Pivetta E, Henwood PC, Nelson MJ, Moore CL. Ultrasound on the Frontlines of COVID-19: Report from an International Webinar. Acad Emerg Med. 2020 Apr 29. doi: 10.1111/acem.14004. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 32348585.
9. Moore S, Gardiner E. Point of care and intensive care lung ultrasound: A reference guide for practitioners during COVID-19. Radiography (Lond). 2020 Apr 17. pii: S1078-8174(20)30057-2. doi: 10.1016/j.radi.2020.04.005. [Epub ahead of print] Review. PubMed PMID: 32327383; PubMed Central PMCID: PMC7164867.
10. Vetrugno L, Bove T, Orso D, Barbariol F, Bassi F, Boero E, Ferrari G, Kong R. Our Italian experience using lung ultrasound for identification, grading and serial follow-up of severity of lung involvement for management of patients with COVID-19. Echocardiography. 2020 Apr;37(4):625-627. doi: 10.1111/echo.14664. Epub 2020 Apr 15. Review. PubMed PMID: 32239532.

**Mais informações, acesse:**
**saude.gov.br/coronavirus**

CORONAVÍRUS
COVID-19